

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ ПОЛИСТИРОЛ – ТОЛУОЛ – НАНОЧАСТИЦЫ ЖЕЛЕЗА В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Белов Д.М., Галяс А.Г., Вишников С.А.
Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Накопление экспериментальных данных о поведении жидкостей, содержащих ферромагнитные частицы, в магнитном поле способствует развитию теоретических представлений о магнитореологическом эффекте и поиску новых возможностей их практического применения. Как правило, в качестве жидкой среды используют низкомолекулярные соединения. Гораздо реже для этой цели используются полимерные системы.

В связи с этим целью настоящей работы явилось изучение влияния постоянного магнитного поля на реологические свойства системы полистирол – наночастицы железа – толуол.

В качестве объектов исследования использовали нанодисперсный порошок железа ($d_w=150$ нм, $S_{уд}=8,3$ м²/г, $\rho=7,874$ г/см³), полученный в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики УрО РАН, и гранулированный полистирол с $M\eta=2.7\times 10^5$. В качестве дисперсионной среды использовали толуол, который очищали перегонкой. Чистоту толуола контролировали рефрактометрически. Для приготовления суспензии предварительно готовили раствор полимера при комнатной температуре, в который добавляли наночастицы железа до концентрации 2 % масс. Перемешивание осуществляли вручную. Для удаления воздуха суспензию выдерживали при 323 К в течение суток.

Измерения вязкости растворов и суспензий проводили с помощью реометра Rheotest RN 4.1, коаксиально-цилиндрический узел которого был изготовлен из слабомагнитного материала – латуни. Для изучения влияния магнитного поля на реологические свойства растворов использовали два магнита: 1 – создающий магнитное поле с напряжённостью 3,7 кЭ и направление силовых линий, перпендикулярным оси вращения ротора, 2 – создающий магнитное поле с напряжённостью 3,6 кЭ и направлением силовых линий, параллельным оси вращения ротора. Перед измерением рабочий узел вискозиметра с раствором или суспензией выдерживали в магнитном поле в течение 40 мин. Измерения вязкости η проводили при 295 К по следующему режиму: непрерывное увеличение скорости сдвига $\dot{\gamma}$ от 0 до 15 с⁻¹ за 15 мин и последующее уменьшение $\dot{\gamma}$ до 0 за 15 мин.

Определены зависимости вязкости η от $\dot{\gamma}$ для суспензий наночастиц железа в растворе полистирола с концентрацией 40 %. Обнаруже-

но, что введение наночастиц железа в раствор полистирола в толуоле приводит к увеличению вязкости системы. Система полистирол – наночастицы железа – толуол, как и раствор ПС в толуоле, является неньютоновской жидкостью, что проявляется в уменьшении её вязкости с увеличением скорости сдвига. Наложение магнитного поля приводит к росту вязкости, что свидетельствует об ориентации феррочастиц по направлению силовых линий и агрегировании этих частиц.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ АГРЕГИРОВАНИЯ МОЛЕКУЛ БЛОК-СОПОЛИМЕРА В РАСТВОРЕ

Вавилова Д.В., Кропачева О.И.

Челябинский государственный университет

454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

Блок-сополимеры (блокСПЛ) представляют собой вещества, макромолекулы которых состоят из регулярно или статистически чередующихся гомополимерных блоков, отличающихся от друг друга составом или строением. Блок-сополимеры, растворяясь в селективных растворителях, могут образовывать мицеллы, которые можно использовать для введения в них ионов металлов с последующим формированием упорядоченных структур.

Целью данной работы было получение мицелл блок-спл на основе полистирола (ПС) и полиэтиленгликоля (ПЭГ) в толуоле и определение их размеров.

В качестве исходных использовали растворы блокСПЛ ПС-ПЭГ в толуоле с концентрациями 0,25; 0,5; 1 г/100 мл. В качестве осадителя использовали воду, которую добавляли в различных концентрациях до устойчивого помутнения раствора. С помощью метода седиментационной турбидиметрии рассчитывали размеры частиц, измеряя оптическую плотность раствора при длине волны 540 нм и толщине слоя 1 см.

Мутность полученных коллоидных систем сохраняется на протяжении нескольких суток, что свидетельствует об образовании мицелл. С повышением концентрации блокСПЛ в растворе устойчивость коллоидных систем снижается. Кривые седиментационной устойчивости полученных агрегатов представлены на рисунке.